

张 飞,孔 伟. 增减挂钩中地方政府意志与农民意愿不协调的原因及建议[J]. 江苏农业科学,2016,44(9):572-575.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.08.0162

增减挂钩中地方政府意志与农民意愿不协调的原因及建议

张 飞,孔 伟

(淮阴师范学院城市与环境学院,江苏淮安 223300)

摘要:地方政府意志与农民意愿不协调是目前增减挂钩政策实施过程中的突出问题。从博弈论视角解释地方政府意志与农民意愿不协调的成因,认为增减挂钩对农民的生产生活影响较大、地方政府从增减挂钩中获得收益较大、地方政府违规增减挂钩行为的成本较小是两者不协调的主要原因。应坚持农民自愿原则,提高农民对增减挂钩影响的承受能力;加快经济发展方式转变与丰富地方政府政绩考核内容,以减少地方政府从增减挂钩中获得的收益;完善增减挂钩中地方政府行为约束机制。

关键词:城乡建设用地增减挂钩;地方政府意志;农民意愿

中图分类号: F301.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)08-0572-04

城乡建设用地增减挂钩政策(简称增减挂钩政策)是近年来社会关注度较高的土地政策之一,尤其是一些地方政府在增减挂钩实践中,不尊重农民意愿,将自己的意志强加于农民,造成农民权益受损,引起了社会各界对增减挂钩政策的质疑。如何协调地方政府意志与农民意愿是增减挂钩政策实施过程中必须解决的问题之一。地方政府是增减挂钩政策的具体实施者,农民是增减挂钩政策的实施对象,只有既体现地方政府的意志,又尊重农民的意愿,增减挂钩政策才能顺利推进。因此地方政府行为与农民行为自然成为增减挂钩政策研究的重点。对于地方政府行为,学者们主要从行为倾向^[1-3]、政策异化^[4-6]、央地博弈^[7-9]等视角进行研究,认为地方政府对增减挂钩政策持积极态度,将其看作是获得城镇建设用地指标的新途径;增减挂钩政策及相关制度政策缺陷使得地方政府在政策实施过程中很容易异化政策;增减挂钩政策是央地博弈的产物,在政策实施过程中也存在博弈。对于农民行为,学者们主要从农民意愿及影响因素^[10-13]、保障农民权益^[14-16]等视角进行分析,认为目前农民意愿存在差异性;政策实施过程中普遍存在农民权益受损现象;需要引导增减挂钩由“政府主导”向“政府引导”转变,建立科学的公众参与机制,建立严格的农民利益保障监督机制。综上,现有研究有助于人们了解增减挂钩中地方政府意志与农民意愿,但大多从静态角度分析增减挂钩中地方政府的意志与农民的意愿,割裂了二者之间的互动关系。实际上,增减挂钩实施过程是各利益主体为达到各自目标不断博弈的过程。因此,本研究试图从地方政府与农民博弈的视角来解释目前增减挂钩中地方政府意志与农民意愿不协调的成因并提出相应建议,以期为

完善增减挂钩政策提供理论依据。

1 增减挂钩政策对于地方政府与农民的效用

1.1 增减挂钩政策的实质

根据《城乡建设用地增减挂钩试点管理办法》,所谓增减挂钩是指依据土地利用总体规划,将若干拟整理复垦为耕地的农村建设用地地块和拟用于城镇建设的地块等面积共同组成建新拆旧项目区,通过建新拆旧和土地整理复垦等措施,在保证项目区内各类土地面积平衡的基础上,最终实现增加耕地有效面积,提高耕地质量,节约集约利用建设用地,城乡用地布局更合理的目标。从经济学理论看,增减挂钩政策实质是土地发展权转移的一种形式。

土地发展权转移是指将一块土地进行非农开发的权利,通过市场机制转移到另一块土地上。如果把在某个地块上进行如非农业开发之类的权利称为土地发展权,那么土地发展权转移之后,发展权在转出地块上作废,而在接受地块上可以与其已有的发展权累积^[17]。增减挂钩实质就是土地发展权转移的一种形式,是将远郊农村建设用地的土地发展权转移到近郊地区具有开发价值的地块。只不过增减挂钩中土地发展权转移一般由政府主导,而不是市场主导。增减挂钩升级版——地票交易则更加突出土地发展权转移的本质,所谓“地票”实际上就是农村建设用地主要是宅基地发展权的货币化形式。

1.2 增减挂钩政策对于地方政府的效用

1.2.1 增减挂钩政策是地方政府获得城镇建设用地指标的新途径 20世纪90年代中期以来,土地逐渐成为地方政府发展经济的“启动器”与“发动机”。土地的宽供应和高耗费保证了高投资,压低地价的低成本供地保障了高出口,以土地的招商引资推进了高速工业化,土地出让收入和土地抵押融资助推了快速城镇化,由此形成了独特的“以地谋发展”模式^[18]。在这种经济发展模式下,土地要素投入数量与经济增长速度直接相关。为了实现任期内经济增长速度最大化,一

收稿日期:2016-03-06

基金项目:江苏省社会科学基金(编号:13GLD025);江苏高校哲学社会科学基金(编号:2014SJB653)。

作者简介:张 飞(1975—),男,江苏连云港人,博士,副教授,研究方向为土地经济与政策。E-mail:qingzhuzhang@163.com。

些地方总是千方百计地加大土地要素的投入,但是地方政府加大土地要素投入受到中央政府的严格控制,只有拥有新增建设用地指标,地方政府才能扩大城镇建设用地规模。而增减挂钩政策为地方政府获得城镇建设用地指标,加大土地要素投入提供了一条新途径,即只要将农村地区宅基地整理复垦为耕地,就可以获得一定的城镇建设用地指标。因此,现实中地方政府大多有积极性实施增减挂钩政策。

1.2.2 增减挂钩政策是地方政府完成耕地保护任务的新渠道 保护耕地是我国的基本国策,各级地方政府都有一定的耕地保护任务。但是,随着工业化、城市化发展,各地不可避免要占用一定数量的耕地,按照我国耕地占补平衡政策,占用多少耕地必须同时补充多少耕地。随着我国耕地后备资源越来越少,农地整理的潜力越来越小,各地耕地占补平衡越来越困难。而增减挂钩政策要求将农村宅基地整理复垦为耕地,不仅可以帮助地方政府获得城镇建设用地指标,也可以帮助地方政府完成耕地占补平衡任务。

1.2.3 增减挂钩政策是地方政府促进城乡统筹发展的新抓手 目前,城乡统筹发展主要表现在城市反哺农村、工业反哺农业,加大对农业部门和农村地区的投入,增加农民收入等方面。增减挂钩政策,一方面可以通过向农村返还土地增值收益,直接增加农民收入;另一方面也可以通过整合涉农转移支付资金及引导社会资金,实现耕地适度规模经营,加大对农业部门和农村地区的投入,提高投入使用效率,间接增加农民收入,从而促进城乡统筹发展。

1.3 增减挂钩政策对农民的效用

1.3.1 增减挂钩政策可以改善农民的居住生活条件 长期以来,我国农村居民点布局散乱,基础设施配套差,居住环境比较恶劣。而增减挂钩通过农村居民点整理,在土地利用规划控制下,可以在一定程度上改变农村居民点布局散乱的特点;同时,农民集中居住可以降低公共服务设施与基础设施建设的成本,返还的土地增值收益则为公共服务设施与基础设施建设提供了资金。因此,增减挂钩政策可在一定程度上改善村容村貌,完善配套设施,提高农民的居住生活条件。

1.3.2 增减挂钩政策可以提高农民的农业生产条件 多年以来,我国农业基础设施建设投入一直不足,农业基础设施普遍落后、老化陈旧,很难对农业生产提供持续的保障和促进作用。增减挂钩一方面可以通过整合涉农转移支付资金及引导社会资金,加大对农业基础设施建设的投入力度;另一方面可以通过土地整治,使耕地集中连片,从而提高农民的农业生产条件。

2 增减挂钩中地方政府意志与农民意愿不协调的博弈论解释

2.1 增减挂钩中地方政府与农民之间的博弈关系

从长期来看,地方政府获得城镇建设用地指标、促进当地经济增长,保护耕地,促进城乡统筹发展与改善农民的生产生活条件是一致的,但具体到某个增减挂钩项目中,地方政府与农民存在博弈关系,他们博弈的内容主要集中在用地指标及收益分配方面。

在一个具体的增减挂钩项目中,整理复垦出来的耕地数量是固定的,因此,如果地方政府获得挂钩指标越多,则农民安置居住点用地、农村发展用地则越少,可能无法改善农民的

生产生活条件。挂钩指标产生的收益,如果地方政府获得较多,则农村农民就获得较少,农民改善生产生活条件也就无法实现。地方政府与农民之间博弈状况决定了一个增减挂钩项目的社会经济发展效应。总体而言,目前地方政府在两者博弈中占据了主导地位,地方政府的意志更容易实现。

2.2 增减挂钩中地方政府与农民之间博弈模型的构建

2.2.1 基本假设 为了简化模型,本研究作出以下假设:(1)本模型只有2个参与者,即地方政府与农民,并认为这两者都是人格化的理性的个体,行为的目标是实现自身效用最大化;(2)地方政府在增减挂钩中的目标主要有获取城镇建设用地指标、保护耕地及统筹城乡发展,而农民的目标主要是改善生产生活条件;(3)信息是完全的,即博弈双方——地方政府与农民相互对对方的特征、行动规则及效用函数有准确的认识。

2.2.2 博弈机制 本博弈为2个阶段的动态博弈(图1)。

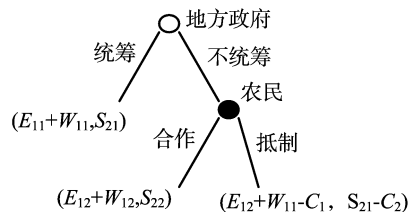


图1 增减挂钩中地方政府与农民博弈模型

阶段一是地方政府在既定的制度供给下,作出自己的行动选择,以使在最终的博弈均衡结果下自身效用最大化。在此阶段,地方政府可选择行动有2种,其一为不统筹,即尽量减少农民安置居住点用地、农村发展用地数量,没有将挂钩指标产生的收益返还给农村地区;其二为统筹,即充分考虑农民安置居住点用地、农村发展用地需求,将挂钩指标产生的收益返还给农村地区。如果地方政府选择“统筹”策略,此博弈结束。

阶段二是农民在地方政府选择“不统筹”策略之后,作出自己的行动选择,以实现自身效用最大化。在此阶段,可选择的行动有2种,即合作与抵制。

此博弈为完全信息动态博弈,需要运用逆向归纳法求解。

2.2.3 效用 在此博弈中,地方政府的效用主要取决于2个方面因素,一是挂钩指标带来的经济增长效应 E_1 ;二是增减挂钩的耕地保护与城乡统筹发展效应 W_1 。农民的效用主要来自于生产生活条件改善的影响 S_2 。

当地方政府选择“统筹”策略时,地方政府和农民的收益组合设定为 $(E_{11} + W_{11}, S_{21})$ 。当地方政府选择“不统筹”策略时,如果农民选择“合作”策略,设地方政府不统筹城乡发展的增减挂钩行为的收益为 $E_{12} + W_{12}$ ($E_{11} < E_{12}, W_{11} > W_{12}$),农民的收益为 S_{22} ($S_{21} < S_{22}$),此时双方的收益组合为 $(E_{12} + W_{12}, S_{22})$ 。如果农民选择“抵制”策略,设此时地方政府不统筹的增减挂钩行为的额外实施成本与受到中央政府惩罚的总和为 C_1 ,农民的抵制成本为 C_2 ,此时双方的收益组合为 $(E_{12} + W_{11} - C_1, S_{21} - C_2)$ 。

2.3 增减挂钩中地方政府与农民之间博弈分析

农民是选择“合作”策略还是“抵制”策略,取决于 S_{22} 与 $S_{21} - C_2$,即 $S_{21} - S_{22}$ 与 C_2 之间的比较。如果 $S_{21} - S_{22} > C_2$,即地方政府不统筹增减挂钩行为使农民受到的损失大于抵制不

统筹增减挂钩行为的成本,农民则选择“抵制”策略,反之选择“合作”策略。

当农民选择“合作”策略,地方政府选择“不统筹”策略还是“统筹”策略则取决于 $E_{11} + W_{11}$ 与 $E_{12} + W_{12}$ 之间的比较。如果 $E_{11} + W_{11} > E_{12} + W_{12}$, 地方政府则选择“统筹”策略,反之选择“不统筹”策略。

当农民选择“抵制”策略,地方政府的行为选择取决于 $E_{11} + W_{11}$ 与 $E_{12} + W_{11} - C_1$ 之间的比较;如果 $E_{12} - E_{11} > C_1$, 即地方政府不统筹增减挂钩行为获得的收益大于不统筹增减挂钩行为的额外实施成本与中央政府的惩罚之和时,地方政府则选择“不统筹”策略,反之选择“统筹”策略。

2.4 增减挂钩中地方政府意志与农民意愿不协调的原因

如果将地方政府选择“不统筹”策略,同时农民选择“抵制”策略时,称之为地方政府意志与农民之间不协调状态。根据博弈模型可以看出,只有当 $S_{22} < S_{21} - C_2$ (即 $S_{21} - S_{22} > C_2$), 同时 $E_{11} + W_{11} < E_{12} + W_{11} - C_1$ (即 $E_{12} - E_{11} > C_1$), 博弈才能在(不统筹,抵制)组合中达到均衡。因此,增减挂钩中地方政府意志与农民意愿不协调的原因主要有以下几点。

2.4.1 增减挂钩对农民的生产生活影响较大 首先,增减挂钩改变了农民的居住方式。增减挂钩之前,农民大多是一户一院,空间宽敞;增减挂钩之后,农民大多住上高楼,活动空间大大缩小。其次,增减挂钩影响农民的收支状况。增减挂钩中,农民旧宅被拆除,会获得一定的补偿,但同时需要购买新宅;新宅一般为高楼,这种居住方式将使农民丧失庭院经济,同时增加物业管理费和日常支出等。再次,增减挂钩会削弱农民的农业生产积极性。增减挂钩之后,一般会在安置居住点离承包地较远,农具无处存放,开垦出来的耕地无法耕种等问题,这些都会削弱农民的农业生产积极性。

综上,增减挂钩对农民的生产生活影响较大,如果地方政府在政策实施过程中不注重保护农民利益,极容易出现农民换房成本过高、安置居住点基础设施不完善、农民生活不方便等现象,即 $S_{21} - S_{22}$ 值较大。

2.4.2 地方政府从增减挂钩中获得收益较大 20 世纪 90 年代我国就提出要转变经济发展方式,但是时至今日,经济发展方式转变仍未取得根本性突破,经济发展仍然主要依靠生产要素的大量投入,而不是生产要素利用效率的提高。而增减挂钩可以为地方政府提供土地和资本 2 个重要的生产要素。因此,增减挂钩可以为地方政府带来经济增长、财政收入增加等。不注重城乡统筹发展的增减挂钩行为可以给地方政府带来更多的土地、资本投入,从而使地方政府获得更快的经济增长及其带来的政绩,即 $E_{12} - E_{11}$ 值较大。

2.4.3 地方政府不统筹增减挂钩行为的成本较小 地方政府实施不统筹增减挂钩行为的成本主要包括额外实施成本与中央政府的惩罚。地方政府不统筹增减挂钩行为有可能受到农民的抵制,从而需要付出额外的实施成本。额外实施成本的大小主要取决于农民利益受损程度、农民组织程度、当地文化等因素。由于这些因素具有区域差异性,因此额外实施成本具有区域差异性。但总体而言,目前由于地方政府力量过于强大,农民组织程度较低以及增减挂钩程序不严密,大多数地方的额外实施成本较小。对于地方政府不统筹增减挂钩行为,中央政府并没有明确具体的惩罚程序与措施,仅是叫停,

进行整顿、规范和限期整改。除非是发生群体事件、恶性事件,否则不会处罚地方政府官员。再加上信息不对称、运动式治理方式,致使地方政府不统筹增减挂钩行为并不能都被中央政府及时发现。因此,总体而言中央政府对不统筹增减挂钩行为的惩罚并不高。综上,地方政府实施不统筹增减挂钩行为的成本较小,即 C_1 值较小。

3 协调增减挂钩中地方政府意志与农民意愿的建议

3.1 坚持农民自愿原则,提高农民对增减挂钩影响的承受能力

增减挂钩对农民的生产生活影响较大,因此必须坚持农民自愿原则,让农民自己决定是否参与增减挂钩,是否能够承受增减挂钩带来的变化。为此,需创新增减挂钩机制,改变现行地方政府主导型增减挂钩机制,发挥农民的主体地位。

在农民主导型增减挂钩机制中(图 2),地方政府主要负责编制增减挂钩规划,确定增减挂钩规模,划定安置居住点区域,确定配套设施及房屋建设标准;公布不同区域挂钩指标的价格,为农民自主决策提供依据;对农民整理复垦耕地进行验收,以保障耕地占补平衡;编制挂钩指标使用方案。是否参与挂钩,如何拆迁、安置及复垦等事宜则由农民自主决定。农民可以根据政府公布的挂钩指标价格,安置居住点情况决定要不要参与、参与的方式(单家参与、几家联合参与或整村参与),政府应对那些连片参与的家庭给予额外奖励。这种新型增减挂钩机制可以使农民的意愿得到充分尊重,提高参与农民对增减挂钩影响的承受能力。

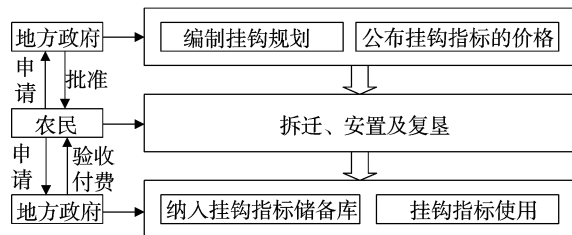


图2 农民主导型增减挂钩机制

3.2 加快经济发展方式转变,减少地方政府从增减挂钩中获得的经济收益

在粗放型经济发展方式下,寻求更多的城镇建设用地指标和资本等生产要素便成为地方政府实现任期内经济增长速度最大化的重要工作。因此,在增减挂钩中,才会出现强拆强建、农民被上楼、土地增值收益被截留等损害农民利益的行为。所以,协调地方政府意志与农民意愿,需要加快转变粗放型经济发展方式,降低经济发展对土地、资本要素投入的依赖,减少经济发展中土地、资本要素的消耗。

3.3 丰富地方政府政绩考核内容,减少地方政府从增减挂钩中获得的政治收益

改革开放以来,短期经济绩效指标便在地方政府政绩考核指标体系中占据重要地位,追求任期内经济增长速度最大化成为大多数地方政府的首要任务。一些地方政府在增减挂钩中之所以侵犯农民权益,无非是想促进经济短期内快速增长和增加财政收入,进而实现政绩最大化。因此,协调地方政府意志与农民意愿,必须丰富地方政府政绩考核内容,不仅要考核经济短期增长情况,也要考核经济长期发展情况;不仅要

考核经济增长速度与经济总量,也要考核经济增长所付出的资源环境代价。

具体到增减挂钩中考核,可继续依据挂钩周转指标对建新地块面积、整理复垦耕地面积进行考核,还应增加对增减挂钩规划的科学性、整理复垦耕地的质量、农民权益保障程度、城乡用地结构和布局优化情况进行考核。

3.4 完善增减挂钩中地方政府行为约束机制

首先,完善增减挂钩程序,减少地方政府的自由裁量权。为此,需要细化专项调查、增减挂钩规划编制、安置区建设、拆迁补偿、整理复垦、挂钩指标出让等增减挂钩各个环节的具体步骤,并明确各个步骤的要求。同时,增减挂钩整个过程信息都应及时向社会公开,以接受社会的监督。其次,完善地方政府行为的监督机制。不仅需要继续发挥上级国土部门的监督作用,更重要的是建立农民监督渠道,保障农民的知情权、参与权及监督权,充分发挥农民对地方政府行为的监督作用。监督重点包括地方政府有无强迫农民参与挂钩、挂钩指标费用有没有及时足额支付、安置居住点的配套设施有没有及时高质量建设完成、有没有突破挂钩规模等。再次,健全责任追究机制。归纳增减挂钩中违法违规行为的种类,明确各种违法违规行为所受到的惩罚,这种惩罚不仅包括对集体的惩罚,也应包括对相关责任人的惩罚,以增加违法违规行为的成本。

参考文献:

- [1] 易小燕,陈印军,肖碧林,等. 城乡建设用地增减挂钩运行中出现的主要问题与建议[J]. 中国农业资源与区划,2011(1):10-13,23.
- [2] 王权典,吴次芳. 城乡统筹视阈中建设用地增减挂钩“土地新政”之法治检讨[J]. 社会科学战线,2013(5):183-192.
- [3] 韩梅,桂徐雄. 城乡建设用地增减挂钩政策的观察与思考[J]. 当代经济研究,2013(8):44-48.
- [4] 李海梅. 城乡建设用地增减挂钩政策实施的异化风险及预防[J]. 中州学刊,2013(1):39-42.
- [5] 张飞,孔伟. 城乡建设用地增减挂钩政策异化背后的地方政府行为机理[J]. 国土资源科技管理,2015,32(1):45-50.
- [6] 王振波,方创琳,王婧. 城乡建设用地增减挂钩政策观察与思考[J]. 中国人口·资源与环境,2012(1):96-102.
- [7] 任平,周介铭. 城乡建设用地“增减挂钩”制度评价与研究展望[J]. 中国农学通报,2013,29(5):97-102.
- [8] 李元珍. 央地关系视阈下的软政策执行——基于成都市L区土地增减挂钩试点政策的实践分析[J]. 公共管理学报,2013,10(3):14-21.
- [9] 谭明智. 严控与激励并存:土地增减挂钩的政策脉络及地方实施[J]. 中国社会科学,2014(7):125-142.
- [10] 吴长青,张再生,蔡为民. 城乡建设用地增减挂钩区农户满意度的IPA分析——以天津市华明镇为例[J]. 东北大学学报:社会科学版,2012,15(2):175-181.
- [11] 周铁刚,郭青霞,任玉鹏,等. 基于增减挂钩的山西省河津市农户搬迁意愿影响因素研究[J]. 山西农业大学学报:自然科学版,2013,33(3):244-249.
- [12] 杨伟,谢德体,庄伟,等. 增减挂钩项目中的农户应答及其影响因素研究——以重庆市九龙坡区为例[J]. 西南师范大学学报:自然科学版,2014,39(1):74-80.
- [13] 肖轶,尹珂. 农户参与城乡建设用地增减挂钩的意愿研究——基于重庆市江津区的380户农户调查数据[J]. 中国农学通报,2015,31(7):267-271.
- [14] 陈美球,马文娜. 城乡建设用地增减挂钩中农民利益保障对策研究——基于江西省《“增减挂钩”试点农民利益保障》专题调研[J]. 中国土地科学,2012(10):9-14.
- [15] 谭林丽,刘锐. 城乡建设用地增减挂钩:政策性质及实践逻辑[J]. 南京农业大学学报:社会科学版,2014,14(5):76-83.
- [16] 严苏桐. 城乡建设用地增减挂钩政策利弊分析[J]. 人民论坛,2014(26):150-152.
- [17] 汪晖,王兰兰,陶然. 土地发展权转移与交易的中国地方试验——背景、模式、挑战与突破[J]. 城市规划,2011,35(7):9-13,19.
- [18] 刘守英,周飞舟,邵挺. 土地制度改革与转变发展方式[M]. 北京:中国发展出版社,2012.
- [11] 李兵,林伟铁. 1株好氧反硝化芽孢杆菌的脱氮特性研究[J]. 水生态学杂志,2009,2(3):48-52.
- [12] 郭丽芸,时飞,杨柳燕. 反硝化菌功能基因及其分子生态学研究进展[J]. 微生物学通报,2011,38(4):583-590.
- [13] 郝红红,陈浚,程鳌,等. 一株好氧反硝化菌的筛选鉴定及固定化研究[J]. 环境科学学报,2013,33(11):3017-3024.
- [14] 于大禹,张琳颖,高波. 异养硝化-好氧反硝化菌异养硝化性能的影响因素[J]. 化工进展,2012,31(12):2797-2800.
- [15] 何先富,高秀花,候祥宁. 高浓度氨氮废水好氧反硝化反应的基本条件[J]. 油气田环境保护,2012,22(1):21-25.
- [16] Joo H S, Hirai M, Shoda M. Characteristics of ammonium removal by heterotrophic nitrification-aerobic denitrification by *Alcaligenes faecalis* No. 4[J]. Journal of Bioscience and Bioengineering, 2005, 100(2):184-191.
- [17] Tamura K, Dudley J, Nei M, et al. MEGA4: molecular evolutionary genetics analysis (MEGA) software version 4.0[J]. Molecular Biology and Evolution, 2007, 24(8):1596-1599.
- [18] Bonin P, Tamburini C, Michotey V. Determination of the bacterial processes which are sources of nitrous oxide production in marine samples[J]. Water Research, 2002, 36(3):722-732.
- [19] Guo L, Chen Q, Fang F, et al. Application potential of a newly isolated indigenous aerobic denitrifier for nitrate and ammonium removal of eutrophic lake water[J]. Bioresource Technology, 2013, 142(4):45-51.
- [20] Kim M, Jeong S Y, Yoon S J, et al. Aerobic denitrification of *Pseudomonas putida* AD-21 at different C/N ratios[J]. Journal of Bioscience and Bioengineering, 2008, 106(5):498-502.
- [21] 乔楠,刘文超,张贺,等. 一株好氧反硝化菌的异养硝化及脱氮性能[J]. 化工进展,2010,29(4):767-771.

(上接第526页)